N° 4 - 1952

PHYTIATRIE PHYTOPHARMACIE



Revue Trimestrielle
DÉCEMBRE 1952
PRIX : 200 frs.

PHYTIATRIE - PHYTOPHARMACIE

Organe scientifique

Secrétariat : 57, boulevard Lannes, Paris, XVIe, Tél. TRO. 12-34.

TARIF DES ABONNEMENTS

Abonnement aux deux Revues : Phytiatrie-Phytopharmacie (Revue scientifique trimestrielle) et Phytoma (Revue mensuelle d'Information pour l'Amélioration et la Protection des Végétaux)

France et Union française : **1.800**; Etranger : **2.500**

Abonnements séparés	**Phytiatrie-Phytopharmacie**	**Phytoma**
France et Union française	**700**	**1.200**
Etranger	**1.000**	**1.500**

Règlement par virement postal, **Paris 8204-03** ou par chèque bancaire.

Tout le courrier doit être adressé au Secrétariat, 57, boulevard Lannes, Paris, XVIe.

Afin d'éviter les frais élevés de recouvrement par la Poste, les abonnés sont priés de s'acquitter du montant des abonnements le premier trimestre.

N° 4 — 1952

PHYTIATRIE-PHYTOPHARMACIE

Revue française de Médecine et de Pharmacie des Végétaux

SOMMAIRE

ÉTABLISSEMENT D'UN CŒFFICIENT D'EFFICACITÉ D'UN PRODUIT INSECTICIDE

par André VERVANDIER

A la suite d'observations que nous avons faites lors d'un essai de produits contre le Doryphore selon la méthode de MM. TROUVELOT, RAUCOURT et BÉGUÉ, nous avons cherché à mettre au point un procédé de traduction numérique des résultats obtenus par la méthode graphique de ces auteurs.

La méthode des auteurs cités se résume ainsi :

Les plantes d'essai sont placées sous cages et reçoivent un nombre déterminé d'insectes. Ensuite le traitement est effectué. Pour apprécier l'efficacité d'un produit, on compte sur les plantes d'essai les insectes vivants et morts, toutes les 24 heures à partir du traitement, et on calcule à partir des relevés ainsi obtenus le pourcentage de mortalité.

On peut effectuer un (ou même deux) comptages dans les huit heures qui suivent le traitement, pour voir si l'on a affaire à un insecticide d'action très rapide.

Personnellement, nous avons songé à compter les malades, mais nous y renonçons, car une larve malade peut se guérir, poursuivre ses dégâts, et avoir une descendance nuisible, ou même reprendre momentanément une certaine activité entre deux observations successives.

Il vaut donc mieux considérer comme nulle l'action d'un insecticide dont l'effet n'irait pas jusqu'à tuer le parasite.

Selon les indications des auteurs cités, les résultats de chaque produit sont portés graphiquement de la manière suivante :

Le temps est porté en abscisses, le pourcentage de mortalité relevé à chaque comptage en ordonnées. Nous admettons que la jonction des points obtenus nous donne la courbe de mortalité. Les courbes d'un témoin non traité et d'un étalon sont portées sur le graphique du produit essayé.

Cette représentation permet, selon les propres termes des auteurs, « d'évaluer d'un seul coup d'œil la valeur insecticide du

produit relativement à celle de l'étalon et en tenant compte de la mortalité naturelle ».

Pratiquement, cette évaluation n'est pas toujours très facile, et il n'est pas possible de communiquer exactement le résultat à quelqu'un qui n'aurait pas sous les yeux les graphiques en question. Nous avons donc cherché à établir à partir de ces graphiques un coefficient susceptible d'exprimer avec précision l'efficacité du produit considéré.

Pour cela, nous nous basons sur les principes suivants :

1° Un produit qui tue instantanément tous les insectes à l'instant t = 0, c'est-à-dire au moment du traitement, a une efficacité de 100 % puisqu'il n'est pas possible de faire mieux.

2° Imaginons le cas théorique d'un produit qui n'aurait aucun effet sur les insectes pendant les 120 heures qui suivent le traitement, mais qui instantanément tuerait la totalité des insectes exactement à l'instant t = 120 H. Il aurait une efficacité nulle. En effet, pendant leurs 5 journées de tranquillité, les insectes auraient le temps de ravager le champ de pommes de terre, de sorte que le cultivateur ne verrait ce jour là aucune différence avec un champ non traité.

Notons en passant que ce laps de 120 heures convient pour le cas du Doryphore sur la pomme de terre. Il serait à modifier pour d'autres insectes selon la rapidité avec laquelle ceux-ci détruiraient tout ou partie du végétal attaqué.

3° En considérant que les Doryphores ont anéanti la production en 120 heures, on peut admettre qu'au bout de 60 heures ils n'ont fait que la moitié des dégâts, et que le produit qui les laisserait en paix pendant 60 heures à la suite du traitement, mais les tuerait tous instantanément au bout de 60 heures, aurait un coefficient d'efficacité de 50 %.

Ceci n'est pratiquement pas tout-à-fait exact; en admettant que le Doryphore mette 120 heures pour anéantir la production, nous ne sommes pas certains que son action pendant la moitié de ce temps n'ait pour conséquence que la moitié de la nocivité totale possible, car pendant ce temps, il aurait pu amener dans la végétation de la plante des perturbations dont les effets se traduiraient par une perte de récolte de plus de 50 %.

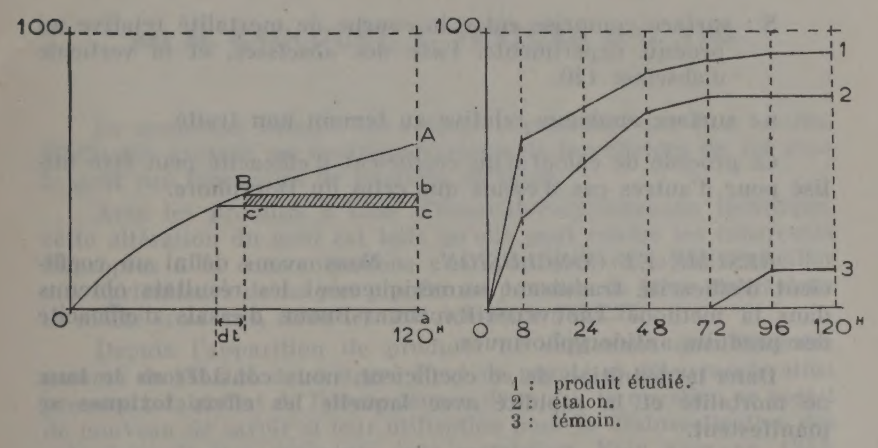
Mais, en supposant que cette hypothèse corresponde bien à la réalité, nous ne pouvons pratiquement pas en tenir compte, car nous ne disposons à ce point de vue d'aucun moyen d'appréciation.

Nous pourrons donc admettre que l'efficacité d'un produit diminue régulièrement de 100 % à 0 % de l'instant T = O à l'instant T' = 120.

4° Un produit P tuant tous les insectes à l'instant t a une efficacité E.

Un produit P' ne tuant que n/100 insectes au même instant a une efficacité égale à nE/100.

5° Il est facile de voir que l'efficacité est proportionnelle à la surface de l'aire OAa limitée par l'axe des abscisses, la courbe représentative de la mortalité et la verticale d'abscisse t = 120 h., la surface du rectangle limité par les axes, l'horizontale d'ordonnée 100 et la verticale d'abscisse 120 étant par définition égale à 100.



1 : produit étudié.
2 : étalon.
3 : témoin.

Si l'on admet en outre que la ligne brisée réunissant les points représentant les mortalités M observées peut être confondue avec la courbe représentative de la mortalité, on voit que l'efficacité au temps t + dt est proportionnelle à l'aire dS du rectangle élémentaire Bbcc'.

$$dE = kdS = k\ [120 - (t + dt)]\ dM.$$

L'efficacité totale étant la somme des efficacités élémentaires, le coefficient d'efficacité est proportionnel à la surface S comprise entre la courbe de mortalité, l'axe des abcisses et la verticale d'abscisse t = 120, à condition toutefois que la mortalité naturelle soit nulle.

Mais pratiquement, la mortalité naturelle entrant en jeu, le coefficient d'efficacité sera en réalité proportionnel à la surface S — s, s étant la surface limitée par la courbe de mortalité dans le cas du témoin non traité, l'axe des abscisses et la verticale d'abscisse t = 120.

En conséquence, le coefficient d'efficacité sera donné par la formule :

$$E = \frac{100\,(S - s)}{S_R - s}\ \%$$

E : coefficient d'efficacité.

S_R surface totale du rectangle défini par les axes de coordonnées, l'horizontale d'ordonnée 100 et la verticale d'abscisse 120.

S : surface comprise entre la courbe de mortalité relative au produit expérimenté, l'axe des abscisses, et la verticale d'abscisse 120.

s : surface analogue relative au témoin non traité.

Ce procédé de calcul d'un coefficient d'efficacité peut être utilisé pour d'autres cas d'essais que celui du Doryphore.

RESUME ET CONCLUSION. — Nous avons défini un coefficient d'efficacité traduisant numériquement les résultats obtenus dans la méthode Trouvelot-Raucourt-Begue d'essais d'efficacité des produits antidoryphoriques.

Dans la définition de ce coefficient, nous considérons le taux de mortalité et la rapidité avec laquelle les effets toxiques se manifestent.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Trouvelot, Raucourt, Begue. - *Annales des Epiphyties*, tome V, fascicule 1, 1939.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU GOUT DES TUBERCULES DE POMMES DE TERRE CULTIVÉS EN SOLS TRAITÉS A L'ISOMERE GAMMA DE L'HEXACHLOROCYCLOHEXANE

par M. RAUCOURT, E. VENTURA et G. VIEL

De nombreux auteurs ont signalé, depuis déjà quelques années, l'influence exercée par certains traitements insecticides du sol avec le goût des tubercules de pommes de terre.

Avec les produits à base d'hexachlorocyclohexane technique, cette altération du goût est telle qu'elle peut rendre les tubercules impropres à la consommation; c'est pourquoi on a dû conseiller aux agriculteurs de ne pas planter de pommes de terre avant deux et même trois ans, dans les sols traités à l'H.C.H.

Depuis l'apparition de produits ne contenant que l'isomère gamma de l'H.C.H. à un degré élevé de pureté et débarrassés ainsi presque totalement de l'odeur tenace de moisi, la question se posait de nouveau de savoir si leur utilisation pour la désinsectisation des sols pourrait être envisagée sans restriction. Voir ANGLADE, 1952.

Ce problème n'a d'ailleurs pas manqué d'intéresser de nombreux chercheurs; leurs conclusions ne semblent pas toujours concordantes. Voici quelques exemples :

Pour HOLMES (2), l'isomère gamma purifié donne du goût à un certain nombre de plantes et notamment aux pommes de terre lorsqu'elles ont poussé dans un sol traité. Il est vrai, précise-t-il, que ce goût diffère de celui que donne l'H.C.H. technique, mais il y a un goût quand même.

DETROUX (3) a étudié en Belgique, parmi une dizaine de produits, trois spécialités commerciales à base d'isomère gamma, qu'il a utilisées par incorporation au sol, aux doses respectives de 0 kg.650 et 1 kg par hectare, puis en traitements antidoryphoriques du feuillage avec 120, 150 et 62,5 g. de gamma à l'hectare. Dans ces conditions, deux produits sur trois n'ont communiqué aucun goût anormal aux tubercules de pommes de terre, le troisième seul (utilisé à la dose de 1 kg par Ha) a altéré leur goût.

Pour ZEUMER (4), l'isomère gamma de l'H.C.H. n'exerce pas d'influence sur le goût de la récolte « pas même par décomposition ou transposition ». Il affirme que l'application de préparations à base de lindane n'influe jamais sur le goût, à condition que les adjuvants servant à la préparation des spécialités soient très purifiés. Il se base pour établir ces conclusions, sur un grand nombre d'essais en culture; 80 spécialités à base de lindane ont pu être autorisées en Allemagne, après avoir été testées en laboratoire par des méthodes qui permettent d'analyser rapidement la transmission éventuelle du goût aux pommes de terre, aux salades ou aux fruits.

On voit que les avis diffèrent selon les auteurs; il est vraisemblable que ces divergences sont dues, tant à la diversité des conditions d'application et de la nature des produits, qu'aux méthodes utilisées pour apprécier leurs effets.

En ce qui nous concerne, nous avions déjà eu l'occasion d'examiner, du point de vue gustatif, les tubercules récoltés dans des sols traités avec des spécialités à base de lindane. Avant de rappeler quelques exemples, nous exposerons brièvement la technique de dégustation préconisée par l'un de nous.

Technique de dégustation.

Les dégustations sont faites par au moins 5 personnes entraînées. Les tubercules sont lavés et cuits par lots séparés, dans l'eau non salée. Ils sont présentés chauds, sans assaisonnement. Devant chaque personne, on dispose généralement quatre lots de trois tubercules; l'un d'entre eux, présenté à part, est connu des dégustateurs, c'est le *lot de référence,* il est constitué avec des tubercules provenant de sols non traités. On choisit autant que possible des tubercules de même variété que ceux qui sont à déguster, et ayant été cultivés dans des champs ou parcelles voisines. Dans les trois autres lots qui sont donnés à tester, se trouve mêlé, à l'insu des dégustateurs, un lot de tubercules identiques à ceux de référence. Chaque personne a le loisir, en cours de dégustation, de se référer autant de fois qu'elle le désire au lot non traité, pour apprécier, par différence, chacun des trois lots qui lui sont présentés. Les réponses données par les dégustateurs sont exprimées de la façon suivante :

O pas de goût différent de celui des tubercules de référence.

\+ goût différent de celui des tubercules de référence.

++ goût accentué et désagréable.

+++ goût rendant les tubercules immangeables.

Essais effectués avec le lindane.

Dans une première expérience, le sol a été traité par le lindane, soit un mois, soit cinq à six mois avant la plantation. Le produit était une spécialité commerciale contenant 1,25 p. cent de lindane.*

Les résultats obtenus figurent au tableau 1.

TABLEAU 1.

Expérience de dégustation de tubercules de variété Bintje provenant de sols traités à différentes doses de lindane.

N° du test de dégustation	Nombre de dégustateurs	Conditions d'Application des Traitements: Quantité de lindane répandu à l'Ha	Conditions d'Application des Traitements: Epoque d'application	Résultats de la Dégustation — Nombre de réponses avec goût +++	++	+	sans goût 0
N° 1	8	4,8 Kg	5 à 6 mois avant la plantation	2	4	2	0
		4,8 Kg	1 mois avant la plantation	2	0	5	1
		Parcelle non traitée		0	0	5	3
		2,4 Kg	5 à 6 mois avant la plantation	0	4	2	1
N° 2	7	2,4 Kg	1 mois avant la plantation	1	1	2	3
		Parcelle non traitée		0	0	4	3
		1,2 Kg	5 à 6 mois avant la plantation	0	0	1	3
N° 3	4	1,2 Kg	1 mois avant la plantation	0	0	4	0
		Parcelle non traitée		0	0	0	4
		0,6 Kg	5 à 6 mois avant la plantation	0	2	2	1
N° 4	5	0,6 Kg	1 mois avant la plantation	0	2	3	0
		Parcelle non traitée		0	0	2	3

L'examen des résultats amène quelques observations : la dégustation n'a pas permis de mettre en évidence des différences de goût significatives relativement aux doses utilisées ou à l'époque d'application du traitement. De plus, dans trois cas sur quatre,

* Ces échantillons ont été fournis pour essais, par M. THENARD et M. de MALLEMANN.

un certain nombre de dégustateurs ont trouvé que les tubercules des parcelles non traitées avaient un goût décelable.

Néanmoins, ce sont bien des lots de tubercules provenant de sols traités qui ont donné le plus de réponses en faveur d'un goût plus prononcé, certains mêmes ayant été déclarés immangeables, c'est le cas pour les tests 1 et 2.

La deuxième expérience concerne un cas particulier. On a répandu un lindane commercial titrant 1,25 p. cent d'isomère gamma à 99-100 p. cent de pureté sur 2 parcelles : l'une a reçu 50 Kg du produit, soit 625 g. de gamma par Ha, et l'autre 100 Kg soit 1.250 g. de gamma par Ha; l'épandage a été suivi d'un léger binage pour enfouir le produit. Cette incorporation a eu lieu en juillet, après la plantation, c'est-à-dire à une époque où les tubercules sont formés. Ceux-ci ont été récoltés le 20 août et la dégustation a eu lieu en octobre. Les résultats figurent au tableau 2.

TABLEAU 2.

Expérience de dégustation de tubercules (Variété Bintje) provenant de sols traités avec un lindane titrant 1,25 p. cent d'isomère γ.

Traitement après plantation.

Quantité lindane répandu à l'Ha	Nombre de dégustateurs à la séance	NOMBRE DE REPONSES avec goût +++	++	+	sans goût 0
1,250 Kg	8	0	4	2	2
0,625 Kg	8	0	0	6	2
Parcelle non traitée	8	0	0	1	7

Là les dégustateurs s'accordent pour différencier les lots provenant de sols traités à différentes doses d'isomère gamma : ils trouvent un goût accentué aux tubercules provenant de sols traités à 1,250 Kg, dans une proportion de 1 pour 2. A la dose inférieure, il y a 6 personnes sur 8 qui décèlent un goût faiblement prononcé, et une seule sur 8 a trouvé un goût aux tubercules témoins.

Essais effectués avec de l'isomère gamma pur. — Ces deux essais montraient qu'on ne pouvait pas écarter la possibilité, pour les produits à base d'isomère gamma, d'influer sur le goût des tubercules cultivés en sols traités depuis moins d'une année. Le problème se posait alors de savoir si cette saveur provenait de la présence, dans certains lindanes, de très petites quantités d'impuretés, ou si on devait l'attribuer à l'isomère gamma lui-même.

Pour nous en assurer, nous avons pris un produit commercial et nous l'avons soumis à une purification supplémentaire qui

consiste en deux cristallisations successives suivies d'essorage et de lavage des cristaux à l'alcool méthylique. Cette dernière purification est complétée par quatre cristallisations dans le chloroforme; après essorage, le solvant est évaporé à l'air puis sous vide.

Le gamma ainsi purifié est ensuite mélangé au talc dans la proportion de 2,5 p. cent et c'est ce produit que nous avons expérimenté en 1952 dans différents terrains.

Le premier essai a eu lieu dans une terre argilo-siliceuse à proximité d'Attigny (Ardennes) : sur deux parcelles de 25 m. 2, situées aux deux extrémités d'un champ, on a épandu aussi régulièrement que possible, à la poudreuse à main, une certaine quantité de poudre correspondant à une dose à l'hectare de 1 Kg d'isomère gamma. La plantation de tubercules de semence de variété Bintje (origine hollandaise) a eu lieu le lendemain du traitement.

Un second essai a été fait à la même date dans une terre argilo-calcaire à Sèvres (S.-et-O.). L'épandage de la poudre a été fait au tamis sur des parcelles de 20 à 30 m2 et, après enfouissement, les tubercules ont été plantés. Dans les deux essais ce sont des tubercules de la même origine qui ont servi à la plantation.

Un troisième essai a eu lieu en Bretagne mais, jusqu'alors nous n'avons pu soumettre à la dégustation que les tubercules provenant des deux premiers essais et dont la récolte a été faite en août. Cette dégustation a été répartie sur quatre séances. Les réponses sont rassemblées dans le tableau 3.

TABLEAU 3.

Expérience de dégustation de tubercules de pommes de terre provenant de sols traités à l'isomère gamma pur de l'H.C.H.

Dose d'emploi : 1 Kg par Ha.

Nº des tests de dégustation	Nº 1 Lot provenance SEVRES	Nº 2 Lot provenance ATTIGNY	Nº 3 Lot provenance SEVRES	Nº 4 Lot mélange des deux provenances
Nombre de dégustateurs	5	6	8	5
RÉSULTATS DE LA DÉGUSTATION : Nombre de réponses positives				
Lot traité 1re parcelle .	5 { (3++) (2+)	4 (4+)	5 (5+)	4 (4+)
Lot témoin	0	0	0	0
Lot traité 2me parcelle ..	1 (1++)	5 { (1++) (4+)	6 (6+)	3 (3+)

On notera qu'au cours des quatre séances correspondant à 24 dégustations, aucune personne n'a trouvé de goût aux tubercules provenant de sols non traités. Par contre, dans près de 70 p. cent des cas, on a trouvé du goût aux tubercules provenant de sols traités; dans aucun cas pourtant, ces tubercules n'ont été jugés inconsommables.

Pour poursuivre cette expérience, nous avons voulu soumettre aux dégustateurs, des tubercules de la même récolte mais provenant tous de sols non traités. Pour ne pas éveiller l'attention, ils ont été présentés, comme à l'habitude, en trois lots différents. Les dégustateurs ont donné 21 réponses, dont 16 étaient négatives et 5 positives; le goût a été qualifié « très faible ou très léger » dans trois cas sur cinq, ce qui prouvait la qualité satisfaisante des tubercules cultivés dans nos parcelles non traitées.

Enfin, nous avons pensé qu'il serait intéressant de soumettre les lots de tubercules, issus cette fois de sols traités, à des consommateurs non alertés sur leur provenance. Nous avons donc incorporé par surprise, dans le menu d'un repas pris en commun, un plat de pommes de terre présentées en « robe des champs » pour accompagner un plat de viande; les tubercules ont été consommées avec l'assaisonnement classique : beurre et sel.

Malheureusement, les tubercules servis pour cette épreuve avaient dû être récoltés tardivement, en octobre, et avaient pu, entre temps, souffrir du froid ou d'un excès d'humidité : quoiqu'il en soit certains d'entre eux présentaient une consistance vitreuse et ont du être écartés du repas. Pourtant, les dégustateurs les plus sensibles ont trouvé, parmi les tubercules consommables, des échantillons qu'ils ont déclaré avoir l'odeur ou le goût des tubercules provenant de sols traités.

Conclusion. — L'appréciation du goût transmis aux tubercules de pommes de terre par certains traitements insecticides du sol, peut être faite au moyen d'épreuves collectives de dégustation. la signification de ces épreuves est évidemment fonction de la faculté des dégustateurs d'apprécier objectivement et fidèlement des différences de goût.

Nous avons trouvé, à l'aide de cette méthode, qu'un isomère gamma même purifié avec soin, et incorporé au sol à la dose de 1 Kg par Ha immédiatement avant la plantation, pouvait modifier la saveur d'une partie de la récolte. Cette altération a été décelée par des consommateurs entraînés, mais elle peut être perceptible par des consommateurs ordinaires non prévenus, dégustant des tubercules particulièrement affectés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) ANGLADE (P.) - Sur l'altération de saveur de pommes de terre provoquée par le traitement du sol au moyen de divers insecticides. *Rev. de Zoologie agricole et appliquée* (deuxième trimestre) 1952.

(2) HOLMES (E.). — The Trend towards, the use of gamma B.H.C. (communication au Congrès International de Phytopharmacie. Paris 1952).

(3) DETROUX (L.). - La désinsectisation du sol et la transmission d'une saveur désagréable aux cultures de pommes de terre. *Parasitica.* VIII, N° 1, 1952.

(4) ZEUMER (H.). - Die Entwicklung der Lindane Preparate in Deutschland. Communication au Congrès International de Phytopharmacie, Paris 1952.

Institut National de la Recherche Agronomique
Laboratoire de Phytopharmacie,
13, avenue Mirabeau, Versailles.

* Note reçue le 19 novembre 1952.

PHARMACOLOGIE ET TOXICOLOGIE DES INSECTICIDES A BASE D'ESTERS PHOSPHORIQUES

Note de W. WIRTH, présentée par H. WEESE

Parmi les insecticides de création récente, le développement de la série des alkylphosphates mise au point par Schrader de Wuppertal-Elberfeld se poursuit avec beaucoup d'activité. Grâce à leur action insecticide polyvalente, ces substances ont conquis un vaste champ d'applications dans le domaine de la défense des végétaux.

Comme elles ne sont pas absolument sans danger pour les êtres à sang chaud, certaines questions de toxicologie industrielle ont dû être prises en considération. En outre, l'étude de leur mode d'action a mis au jour des problèmes physiologiques et pharmacologiques qui, en partie tout au moins, ont déjà pu être résolus

Nous nous proposons ici d'attirer tout particulièrement l'attention sur l'emploi d'une partie de ces produits en neurophysiologie d'une part, et en thérapeutique médicamenteuse d'autre part.

Dans la série des esters phosphoriques, les produits ci-après se sont distingués jusqu'à présent en tant que produits phytosanitaires possédant une grande importance pour la pratique (Tabl.I).

TABLEAU I.

Tétra éthyl-pyrophosphate (TEPP)	$(C_2H_5O)_2P(=O)-O-P(=O)(OC_2H_5)_2$	1938/39 Moschnin 1850
Hexa-éthyl-pyrophosphate (HETP)	$(C_2H_5O)_2P(=O)-O-P(=O)(-O-P(=O)(OC_2H_5)_2)-O-P(=O)(OC_2H_5)_2$	1943-44
Ester diéthyl-thiophosphorique du paranitrophénol («E 605»)	$(C_2H_5O)_2P(=S)-O-C_6H_4-NO_2$	1944
Ester diéthyl-thiophosphorique de la 4-méthyl-7-hydroxy-coumarine (« E 838 ») « Potasan »	$(C_2H_5O)_2P(=S)-O-$ (4-méthyl-coumarine : $C(CH_3)=CH-CO-O$)	1948
Octaméthyl-tétramide de l'acide pyrophosphorique (OMPA) « Pestox III », « Schradan ».	$((CH_3)_2N)_2P(=O)-O-P(=O)(N(CH_3)_2)_2$	1939/41
Ester diéthyl-thiophosphorique de l'éthyl-thioglycol « Systox »	$(C_2H_5O)_2P(=S)-O-CH_2-CH_2-S-C_2H_5$	1950

La première de ces substances, le *tétra-éthyl-pyrophosphate* (TEPP) était déjà connue depuis 1850. Elle fut préparée en 1938-1939 par Schrader d'après un nouveau procédé de synthèse. C'est également à ce moment que l'on en reconnut pour la première fois à Leverkusen son grand effet insecticide par contact (Brevet d'application : Schrader et Kükenthal).

En raison de sa toxicité considérable à l'égard des êtres à sang chaud et de sa faible stabilité dans l'eau, le produit n'est pas utilisé en Allemagne.

Ceci est vrai aussi pour l'*hexa-éthyl-tétraphosphate* (HETP) dont la formule n'a pas été déterminée avec certitude. L'hexa-éthyl-tétraphosphate fut le premier insecticide entièrement synthétique dans le domaine des esters phosphoriques et fut utilisé chez nous, vers 1944, comme produit de remplacement de la nicotine.

L'hexa-éthyl-tétraphosphate est également peu stable dans l'eau. En effet, après huit heures en solution aqueuse à la température ordinaire, seule la moitié de la substance est encore efficace. Ceci nous amena à rechercher des produits plus stables dans l'eau. La découverte du fait que le caractère « anhydride » d'une combinaison phosphorique jouait un rôle essentiel en ce qui concerne son effet insecticide, permit la mise au point du groupe « *E 605* ».

C'est alors que l'acide dialkyl-thiophosphorique a été combiné avec le paranitrophénol fortement acide pour donner naissance à une combinaison d'anhydride. Les produits obtenus sont toutefois désignés comme *esters* de l'acide dialkyl-thiophosphorique.

Les substances actives principales de ce groupe sont les esters des acides *diméthyl*-thiophosphorique et *diéthyl*-thiophosphorique, dont le dernier est contenu dans les produits bien connus tels que « l'E 605 forte » dénommé aussi « Bladan » en France. L'effet insecticide polyvalent et extrêmement étendu de cette classe de substances est généralement bien connu. D'après les études faites par l'Institut Biologique de Leverkusen, l'E 605 (« Bladan ») est décomposé très rapidement — en quelques jours — dans les plantes en substances non-toxiques, apparemment par voie fermentative de sorte qu'il peut même être pulvérisé encore sur les grappes de raisins sans être préjudiciable au vin récolté ultérieurement.

Mentionnons également le « Potasan », comme produit spécifique destiné à la lutte contre le doryphore. Il s'agit ici d'un ester diéthyl-thiophosphorique d'un dérivé de coumarine.

Les substances mentionnées jusqu'ici parviennent dans le corps de l'insecte *par contact*, avec la plante traitée, principalement par l'intermédiaire des organes sensoriels tarsiens.

Outre ces substances dites « toxiques par contact », il existe également des produits que l'on désigne comme « Insecticides systémiques » car, en cas d'arrosage ou de pulvérisation, ils sont véhiculés par les racines ou les feuilles dans le système vasculaire de la plante qu'ils protègent pendant plusieurs semaines au cours de sa croissance contre les insectes suceurs. Les deux représentants principaux de cette série — « Ompa », (appelé aussi « Schradan ») et le « Systox » — ont été également synthétisés pour la première

fois à Elberfeld (Schrader). Le « Systox » est dix fois plus efficace que « l'Ompa » comme insecticide.

Nous ne nous attarderons pas ici aux effets produits par les esters phosphoriques sur l'insecte. Il y aurait lieu de mentionner seulement que les travaux entrepris par certains pharmacologues et toxicologues au sujet du mode d'action de ces substances sur les êtres à sang chaud, ont aussi joué un rôle important dans la solution de la question de leur mode d'action sur l'insecte.

Chez les divers êtres à sang chaud, en cas d'action de doses toxiques, on arrive à des symptômes concordants dans une large mesure. Ce n'est que la part quantitative des différents symptômes dans le tableau général de l'intoxication qui varie suivant l'espèce animale, la substance et la dose.

Chez le rat, par exemple, on constate surtout de l'agitation, des chancellements, de la raideur des membres, de la salivation, des secousses fibrillaires, de la dyspnée asthmatique et enfin des spasmes tonico-cloniques et la sécrétion de larmes rouges (chromodacryorrhée) provenant de la séparation de protoporphyrine de la glande de Harder. Les rats femelles sont quelque peu plus sensibles que les rats mâles. D'autres symptômes apparaissent chez le chat d'une façon plus marquée : nausées, vomissements, défécation, miction, sueurs. En cas d'accident, chez l'homme, on a en outre observé des oedèmes pulmonaires. A ces actions résorptives vient s'ajouter une myosis qui est toutefois à considérer comme locale.

Pour autant que ces symptômes puissent être atténués ou supprimés par l'atropine — sujet sur lequel je reviendrai encore en détail ultérieurement — on les considère comme « muscariniques », les manifestations résistant à l'atropine étant appelées « nicotiniques ».

La suite de l'analyse pharmacologique sur le cœur isolé, l'intestin isolé ou l'intestin in situ, la préparation hématologique, l'œil, etc., permet de démontrer que ces produits appartiennent au groupe des substances à action cholinergique.

Le mode d'action de ces substances sur les êtres à sang chaud, et vraisemblablement sur l'insecte, peut à l'heure actuelle être considéré intégralement comme le résultat de l'accumulation d'acétylcholine dans les tissus par inhibition des acétylcholinestérases. Il existe donc des parallèles par rapport au groupe ésérine.

Il faudrait noter ici que la séparation, fréquemment très rigoureuse au cours de ces dernières années, entre les inhibiteurs des cholinestérases « réversibles » (groupe ésérine) et les substances inhibitrices dites « irréversibles » (esters phosphoriques), n'est plus du tout reconnue aujourd'hui. D'après les dernières

études, ce n'est que la vitesse avec laquelle le ferment peut être séparé à nouveau du complexe des substances inhibitrices, qui est plus grande pour le groupe ésérine que dans le cas des alkyl-phosphates. Pour quelques esters phosphoriques, il existe une différence considérable entre l'effet inhibiteur in vitro et sur l'animal vivant. Certaines substances qui, à l'état très purifié, n'ont qu'une action inhibitrice à peine perceptible in vitro, sont transformées dans l'organisme en corps inhibiteurs très actifs. Le foie semble jouer ici un rôle particulier.

En règle générale, on peut considérer que les esters de l'acide phosphorique sont des substances inhibitrices plus actives, avec une efficacité pharmaco-toxicologique plus grande, que les esters correspondants de l'acide *thio*phosphorique. Le groupement $>P \leqslant O$ est généralement beaucoup plus fortement accompagné d'effets toxiques que le groupement $>P \leqslant S$. Nous l'avons aussi constaté dans la série E 605. Le tableau ci-après donne un aperçu des propriétés toxiques de ces substances (Tableau II).

Nature de la substance	Inhibition des cholinestérases 50 % (in vitro) Concentrations molaires		Dose léthale DL_{50} (sol. aqueuse)	
	Sérum (cheval)	Cerveau (rat)	Rat (per os)	Souris (sous-cutan)
T E P P	8,6 . 10^{-10}	4,0 . 10^{-9}	2,0	1,0
H E T P	1,2 . 10^{-9}	1,6 . 10^{-8}	3,0	2,0
E 605	2,5 . 10^{-6}	1,2 . 10^{-6}	6,5	12,0
E 600	1,3 . 10^{-8}	0,8 . 10^{-8}	3,0	0,7
Potasan	1,7 . 10^{-6}	5,0 . 10^{-9}	30,0	25,0
Subst. act. SYSTOX	0,68 . 10^{-6}	2,9 . 10^{-6}	7,5	15,0
D F P	1,3 . 10^{-9}	0,63 . 10^{-7}	4	3
		3,2 . 10^{-6} (singe)		
Sulfate d'ésérine	1,2 . 10^{-7}	3,6 . 10^{-6} (chien)	4	0,7

Ce tableau contient les valeurs pour une inhibition à 50 % des cholinestérases in vitro, à la concentration molaire des substances, le sérum du cheval et le cerveau du rat servant respectivement ici de source de ferment. Il indique simultanément la dose léthale DL_{50} pour le rat per os et la souris par voie sous-cutanée.

On a également indiqué, à titre de comparaison, les valeurs pour l'ester phosphorique DFP (diisopropylfluorophosphate) et le sulfate d'ésérine fréquemment mentionnés dans la documentation anglo-saxonne.

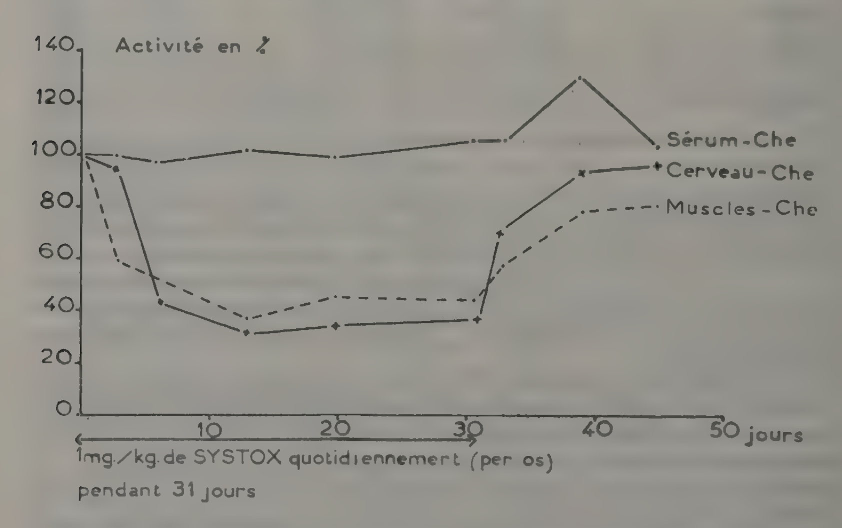
L'E 600 est le produit $>P \leqslant O$ correspondant à l'E 605. Comme on peut s'en rendre compte par les chiffres indiqués, il est sensiblement plus toxique aussi bien sur l'animal intact qu'en ce qui concerne l'inhibition des cholinestérases. Pour cette raison, le produit n'a pas été introduit dans la lutte contre les parasites des végétaux. Par contre il s'est avéré être un moyen puissant pour diminuer la pression intra-oculaire et réduire la pupille dans la thérapeutique humaine du glaucome (« Mintacol »).

La plupart des alkylphosphates insecticides sont peu solubles dans l'eau. Ils sont toutefois aisément solubles dans les lipoïdes et c'est ce qui explique leur affinité à l'égard des organes riches en lipoïdes, en particulier la substance des nerfs.

Leur rapide élimination de l'organisme est particulièrement remarquable. Dans l'essai sur l'animal, elle permet d'arriver à un rétablissement très rapide même après de très graves symptômes d'intoxication. On n'a par conséquent pas pu constater d'effets secondaires au cours de l'essai sur l'animal et il n'y a pas lieu de s'y attendre non plus chez l'homme en cas d'accident. L'accumulation de ces produits dans le corps est limitée par leur élimination rapide. Dans le cas de « l'E 605 » (« Bladan »), le chat, par exemple, supportera pendant des semaines l'administration quotidienne par voie buccale de 1/15 à 1/5 de la dose mortelle aiguë, sans que ceci ait conduit à des modifications décelables quelconques. On peut administrer au rat environ 1/8 de la dose mortelle aiguë pendant des semaines et seules des doses plus élevées conduisent à l'accumulation.

L'élément para-nitrophénol est sans influence sur la formule hématologique et on n'a, en particulier, observé ni la formation de méthémoglobine, ni la présence de corpuscules de Heinz.

En ce qui concerne l'élimination, les conditions sont analogues dans le cas du « Systox ». Nous le démontrons ci-après en considérant le comportement de l'activité des cholinestérases en cas d'administration répétée de « Systox » (Graph.).



Evolution chez le rat de l'activité des cholinestérases en cas d'administration de 1 mg. de substance active de « Systox » par kg. per os.

Des rats mâles reçurent quotidiennement pendant 31 jours successifs 1/7,5 de la dose léthale DL_{50} = 1 mg/kg per os. Comme symptôme d'une légère intoxication, on constata uniquement après les troisième et quatrième administrations, une faible relaxation musculaire et des baillements fréquents, mais par contre ni tremblement musculaire, ni « larmes rouges ». L'activité des cholinesterérases dans le cerveau et le muscle strié était affaiblie mais se maintint à un niveau constant malgré l'administration ultérieure de poison, c'est-à-dire que l'administration et l'élimination s'équilibrèrent pour cette dose de poison pourtant relativement élevée. Dès l'arrêt des administrations de « Systox », on constata une reprise rapide de l'activité des cholinestérases dans le cerveau, plus lente dans le muscle. Dans le sérum, on arriva provisoirement à une suractivité compensatoire.

Envisageons encore maintenant une série de questions d'importance pratique. La faible solubilité dans l'eau de « l'E 605 » (« Bladan ») et du « Systox » rend nécessaire l'utilisation de « solubilisants » pour permettre leur emploi en agriculture. Au point de vue pharmaco-toxicologique, il en résulte aussi quelques problèmes importants.

Comme « solubilisant », on utilise un émulsifiant mis au point à Leverkusen et portant le n° 8139. Il s'agit chimiquement d'un phénol polyoxéthylé. Aux USA, on a recours à cet effet à un dérivé de ce produit portant la désignation « Emulsifier 42-1 A ». Ces émulsifiants sont contenus dans les préparations « forte » approximativement dans la même proportion en poids que la substance active (soit donc rapport 1 : 1).

L'émulsifiant 8139, considéré seul, s'est avéré comme particulièrement bien toléré. Le rat en supporte, par exemple, sans dommage 1 à 2 g/kg par voie buccale. En solution aqueuse à 10 %, il est encore presque sans effet d'irritation sur les muqueuses (conjonctive du lapin). Sur la peau humaine, il est toléré sans effet d'irritation quelconque, même après une action de 24 heures sur le lobe de l'oreille. Il est pratiquement sans effet sur la toxicité des alkylphosphates en cas d'ingestion par voie buccale ou d'inspiration. Il en est de même sur l'action insecticide. Par contre, ces émulsifiants réduisent considérablement l'action sur la peau des substances actives concentrées. Ceci est démontré explicitement par les chiffres du tableau suivant (Tableau III).

TABLEAU III.

Dose léthale DL_{50} (quantité de substance active)
en cas d'effet sur la peau
des esters thiophosphoriques avec ou sans émulsifiant

PRODUIT	Rat *	Lapin**
« E 605 » (« Bladan ») Ester diéthylique non dilué	100 mg/kg	50 mg/kg
« E 605 forte » (comb. diéthylique + émulsifiant 8139 1 : 1)	>1000 mg/kg	670 mg/kg
« SYSTOX »	25 mg/kg (Pt. 17/50 avec 95 % de combinaison >P<O	<24 mg/kg
« SYSTOX forte » (« SYSTOX » + émulsifiant 8139 1 :1	>500 mg/kg (Pt. 17/50)	620 mg/kg

* Essais à Elberfeld (Hecht et Wirth).
** Essais aux USA (Deichmann).

Chez le rat, la dose léthale DL_{50} par voie per-cutanée est de 100 mg/kg pour « l'E 605 », la substance active étant appliquée ici sur la peau du ventre épilée de l'animal. Pour « l'E 605-forte », qui contient de l'émulsifiant dans le rapport 1 : 1, la dose léthale DL_{50} est plus que *décuplée.* Dans le test sur le lapin auquel on accorde spécialement la préférence aux USA (Deichmann), nous arrivons à une proportion analogue. Ceci est vrai également pour le « Systox » et le « Systox-forte ». L'effet de l'émulsifiant pourrait bien être attribué en premier lieu à un retard considérable de la résorption des substances actives par la peau. Grâce à l'addition d'émulsifiant, la manipulation des préparations concentrées est par conséquent à considérer comme presque sans danger, tout au moins en ce qui concerne l'effet de résorption par la peau. Aux concentrations d'emploi, par exemple pour les solutions aqueuses de pulvérisation avec 0,02 à 0,04 % d'« E 605-forte » et dans lesquelles l'émulsifiant se trouve tout aussi dilué que la substance active, on ne peut naturellement plus s'attendre à un effet protecteur de la part de l'émulsifiant, effet protecteur qui d'ailleurs n'est plus nécessaire. De telles dilutions sont, comme l'ont démontré nos essais, sans effet nuisible en cas d'action prolongée sur la peau.

Enfin je voudrais donner quelques conseils thérapeutiques en cas d'intoxication accidentelle par les esters phosphoriques. Si les préparations sont introduites intentionnellement ou par mégarde dans l'estomac, un lavage d'estomac est bien entendu la chose la plus urgente à faire, comme d'ailleurs pour tous les empoisonne-

ments de ce genre. Le carbo médicinalis a fait ses preuves d'une façon convaincante au cours de l'essai sur l'animal, car les esters phosphoriques sont parfaitement absorbés par le charbon.

Comme les esters phosphoriques insecticides sont considérés comme substances cholinergiques, on a évidemment eu l'idée d'employer des parasympathicolytiques comme antidotes. Outre les produits connus des groupes atropine et scopolamine, on a examiné à Elberfeld et ailleurs des parasympathicolytiques modernes tels que le Parpanite, le Buscopan, etc., ainsi qu'une série importante d'antihistaminiques partiellement apparentés avec eux.

Au cours de l'essai sur l'animal, il a pu être démontré que l'atropine en particulier possède un effet prophylactique marqué et même curatif lorsqu'elle est administrée en doses relativement élevées. Les autres substances mentionnées accusent également une certaine action antidote.

Tandis que l'atropine exerce déjà à elle seule un effet sédatif sur les spasmes fréquents chez l'animal, une combinaison avec des hypnotiques les résorbe d'une façon encore plus marquée. A cet effet, nous avons administré avec succès au chat de « l'Evipan » sodique en plus de l'atropine. Chez l'homme, les spasmes provoqués par les esters phosphoriques apparaissent beaucoup moins fréquemment que chez l'animal, de sorte que l'administration d'hypnotiques est généralement superflue.

Comme il a été déjà mentionné, on a également observé des oedèmes pulmonaires chez l'homme. Dans ces cas également, l'emploi de l'atropine s'est avéré très utile et s'est montré même chez l'homme plus efficace en cas d'empoisonnements aux esters phosphoriques que ce que l'essai sur l'animal permettait d'espérer. Il y aurait lieu d'attirer tout particulièrement l'attention sur le fait que des doses d'atropine relativement élevées doivent être administrées : 2 à 3 mg par voie sous-cutanée et éventuellement intraveineuse. Il ne faut pas craindre de répéter les injections, éventuellement 1 à 2 par heure, jusqu'à disparition des symptômes critiques.

J'espère que ces brèves indications au sujet de la pharmacologie et de la toxicologie des alkylphosphates indispensables dans la défense des végétaux, aura été à même de vous démontrer que nous avons réussi à éclaicir dans une large mesure leur mode d'action sur les êtres à sang chaud. Cet exposé peut, en outre, être considéré comme une contribution à la prévention et au traitement des troubles pouvant apparaître chez les personnes qui les manipulent.

NOTE : Les noms « E 605 », « Potasan », « Systox », « Bladan », « Mintacol » et « Evipan » sont des marques enregistrées au nom des Farbenfabriken Bayer à Leverkusen.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

HECHT (G.) u. W WIRTH - *Archiv. f. exper. Pathologie u. Pharmakologie, 211*, 264 (1950).

WIRTH (W.) - *Arch. f. exp. Pathologie u. Pharmakologie, 207, 545*, (1949).

HECHT (G.) - *Deutsche Med. Wochenschr.* 1952, Nr. 24, p. 769.

WIRTH (W.) - *Arch. f. exp. Pathologie u. Pharmakologie, 217*, 144 (1953).

DEICHMANN (W.-B.), BROWN (P.) and DOWNING (Ch.) - *Science, 116*, Nr. 3009, p. 221 (1952).

Farbenfabriken Bayer.
Wuppertal-Elberfeld.
Allemagne

* Note reçue le 5 décembre 1952.

RÉPERCUSSIONS DES ENROBAGES INSECTICIDES A SEC SUR LA GERMINATION ET LE DÉBUT DE LA CROISSANCE DU MAIS

P. ANGLADE

La technique de l'« enrobage » des semences par une poudre insecticide étant utilisée avec succès dans certains cas, il était important d'apprécier sa valeur pour la protection des semis de Maïs contre les attaques de Taupins. Deux aspects du problème devaient être examinés : l'effet obtenu sur les insectes et l'action sur le végétal. C'est ce deuxième point que nous exposerons ici, le premier étant traité par ailleurs. (1)

Les conclusions de nos essais de lutte contre les Taupins nous conduisant à rejeter, pour le Sud-Ouest tout au moins, la technique du traitement à sec des semences, nous n'avions pas à approfondir l'action sur le végétal. Nous citerons toutefois ici l'essentiel des observations faites, à titre documentaire, d'une part pour contribuer à l'accroissement de nos connaissances sur l'action phytocide de certains insecticides, d'autre part pour le cas où, dans d'autres régions ou vis-à-vis d'autres insectes (*Hylemya cana*, par exemple), le traitement à sec des semences de Maïs se révélerait utile.

I. - *ESSAIS DE LABORATOIRE.*[1]

Faits au cours de l'hiver 1951-52, ils ont porté sur cinq produits : lindane, SPC, TTC, parathion et aldrine.

Les poudres contenant la matière active (diluée) ont été mélangées aux semences (Maïs hybride Iowa 4417) par agitation d'un lot de 100 g. de grains dans un récipient hermétique en verre de 1.000 cm3. La quantité retenue par ces derniers a été évaluée par pesée de la poudre restante.

Les essais comportèrent d'abord l'étude de la germination sur papier filtre ou sur coton humide, disposés en cristallisoirs selon

(1) J. Berjon et Mlle G. Moutous, Agents techniques à la Station, nous ont apporté leur aide pour la réalisation de ces essais et leur interprétation statistique. Nous sommes heureux de les remercier ici.

les techniques classiques pour les tests de facultés germinatives, et ensuite l'étude de la germination dans le sol (terre de pH 5,5 - 6).

Pour chaque produit, deux types d'enrobage ont été testés : d'une part un poudrage des grains précédant immédiatement le semis; d'autre part : traitement et stockage pendant 7 mois en poches de papier. On a laissé s'accomplir la croissance jusqu'au stade 3-4 feuilles. A ce moment, on a procédé à l'ensemble ou à certaines, des mesures suivantes : longueur et poids des racines, hauteur, poids vert et poids sec des parties aériennes.

a) **Essais avec l'aldrine.** — Poudre mouillable à 25 % utilisée à 300 g/q, soit 5/10 de mg P.A. par grain.

En emploi immédiat, ce produit n'a montré aucune influence ni sur le pourcentage de germination, ni sur la rapidité d'apparition de la racine principale ou du coléoptile. On note, par rapport au témoin, une très légère augmentation de la longueur des racines. Celle-ci n'apporte d'ailleurs aucune vigueur supplémentaire à la plante (pas de différence dans le poids sec des parties aériennes).

Le *stockage* après traitement n'affecte nullement le pourcentage de germination et le développement est même plus rapide que sur les témoins : on note une avance de 24 heures environ pour l'apparition des racines et des coléoptiles, une augmentation de longueur des racines des grains enrobés (variant entre 25 et 84 mm. pour les grains traités et entre 15 et 58 pour les témoins), et un accroissement des parties aériennes (46 pour les enrobés contre 16 pour les témoins).

b) **Essai avec le parathion.** — Poudres à 5 % à 400 g/qu et à 10 % à 300 g/qu, soit 1 et 2/10 de mg P.A. par grain.

Les enrobages de 7 mois ou de la veille se sont montrés sans aucune influence sur la germination sur papier filtre. Toutefois, les premiers ont eu une tendance, lors des essais de semis dans le sol, à abaisser sensiblement les taux de germination (48 % au lieu de 74 % chez le témoin).

c) **Essai avec le lindane.**

Les poudres à base d'HCH technique employées en traitement du sol provoquent sur le Maïs, dès la dose de 30 kg P.A. à l'ha, des malformations très nettes : raccourcissement et gonflement des extrêmités des racines primaires et séminales, peu de poils absorbants : courts et épais, gonflements et raccourcissements des gaines. De tels inconvénients se retrouvent d'ailleurs en traitement à sec des semences. Une poudre à 25 % de SPC à 300 g/qu, après un stockage de 7 mois, diminue le pourcentage de germination sur papier filtre et une poudre à 50 % de TTC utilisée à 300 g/qu pro-

voque, même en emploi extemporané, des racines 7 à 8 fois plus courtes que celles des témoins.

Il était nécessaire de savoir si le lindane déterminait des accidents du même ordre. BONNEMAISON (2-3) signale des malformations semblables des racines du blé avec des poudres à 20 % de l'isomère gamma, mais note — contrairement à nos propres observations — que les poudres à 40 % et 60 % n'ont pas d'action dépressive sur le Maïs. D'autre part, aux Etats-Unis, DOGGER et LILLY (4) ont observé en laboratoire des déformations de racines des Maïs traités avec des poudres à 50 % de lindane à 315 et 630 g/hl. DUFFIELD (5) enfin, remarque des diminutions significatives de rendement chez les plants dont la semence a été poudrée au lindane.

Le tableau I indique les produits, de diverses provenances, et les doses que nous avons pour notre part expérimentées dans le traitement du Maïs. La germination et la croissance sur papier filtre ont été suivies jusqu'au stade 3 feuilles.

TABLEAU I. - *ENROBAGES A BASE DE LINDANE*

Nom du produit	Dose par qtal de semence	Nbre de grains dans 100 g	Poudre retenue p/100 g semence	Poudre retenue p/ grain	Produit actif p/ grain
Lindane 12 %	200	96	160 mg	1,7 mg	0,2 mg
	400	126	328	2,6	0,3
	800	120	520	4,3	0,5
Lindane 20 %	200	120	136	1,1	0,2
	400	120	304	2,5	0,5
	800	102	484	4,8	0,9
Lindane 40 %	200	104	194	1,9	0,7
	400	112	366	3,3	1,3
	800	126	696	5,5	2,2
Lindane 80 %	200	132	196	1,5	1,2
	400	108	394	3,6	2,9
	800	124	588	4,7	3,8

Le pourcentage de germination est normal (94 % en moyenne) et aucun retard n'a été observé sur la sortie des racines et des coléoptiles; l'époque d'apparition des premières feuilles est légèrement reculée, et cela proportionnellement à la quantité de P.A. retenue; l'apparition des deuxièmes feuilles n'est générale — avec toutefois un retard sensible par rapport au témoin — que pour les grains traités aux doses inférieures à 7/10 de mg de P.A. par grain.

L'utilisation du parathion est subordonnée au semis immédiat des grains traités. L'emploi de l'aldrine enfin, n'entraine aucun inconvénient.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Anglade (P.) et Berjon (J.) - Inefficacité du traitement des semences vis à vis des Taupins nuisibles au Maïs dans le Sud-Ouest et procédés de lutte contre ces insectes (à paraître C.R. Ac. Agr.).

(2) Bonnemaison (L.) - Essais de traitements du sol et des semences contre les larves de Taupins. *C.R. Ac. Agr. 27 fév. 1952* n° 4, pp. 164-167.

(3) Bonnemaison (L.) et Jourdheuil (P.) - Influence de divers insecticides sur la germination et la croissance de quelques plantes cultivées. *Parasitica, t. VII*, n° 3, pp. 21-106, 1951.

(4) Dogger (J.-R.) et Lilly (J.-H.) - Seed treatment as a means of reducing wireworm damage to corn - *J. Econ. Ent. vol. 42 N° 4*, pp. 663-665 1949.

(5) Duffield (P.-C.) - Combinaison Insecticide Fongicide seed treatments for corn *J. Econ. Ent. vol. 45, N° 4*, pp. 672-674 1952.

Institut National de la Recherche Agronomique
Station de Zoologie agricole du Sud-Ouest,
Pont-de-la-Maye (Gironde)

* Note reçue le 20 janvier 1952.



Influence du lindane
sur la germination du Maïs
à gauche : témoin (semence non traitée) ;
à droite : semence enrobée la veille du semis
avec une poudre à 80 p. 100 de lindane.

(Com. P. Anglade.)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA TAVELURE
MÉTHODES DE COMPTAGE

par Dr Ing. A SOENEN

I. - *INTRODUCTION.*

En parcourant la littérature traitant de l'efficacité comparée de méthodes ou de produits de lutte contre la tavelure, on constate que dans la grande majorité des cas l'appréciation des résultats se fait de façon identique. Comme critère unique les auteurs prennent, soit la quantité de récolte, soit, le plus souvent, le pourcentage de fruits tavelés à la récolte. A notre avis, cette méthode ne donne pas une représentation suffisamment précise de l'évolution de la maladie, et ce, pour différents motifs que nous passerons en revue.

Ajoutons qu'une des plus grandes difficultés dans le cas des comptages de tavelure est de réaliser les évaluations sur grande échelle en un minimum de temps. Afin de mener à bien cette tâche, nous avons, au cours de nos travaux, opéré de différentes façons et avons en fin de compte adopté un appareil que nous décrirons plus loin.

II. - *QUAND ET COMMENT RÉALISER LES COMPTAGES ?*

Dans ce qui suit, nous ne nous préoccuperons que d'un cryptogame bien déterminé qui s'attaque au pommier : *Venturia inaequalis Ad.* Ce parasite possède 2 moyens de reproduction selon la saison. L'infection primaire par ascospores au printemps et l'infection secondaire en été au moyen de la forme conidienne (*Fusicladium dentriticum*). Ces infections chevauchant partiellement et pouvant se produire depuis la mi-avril, jusqu'à la cueillette, on comprend que les arbres doivent être protégés pendant des mois.

En fait, l'expérience montre que pour assurer pendant toute l'année une bonne protection des arbres et des fruits contre la tavelure, il est absolument indispensable, et quelquefois suffisant, d'obtenir une protection parfaite pendant toute la durée de l'infection primaire.

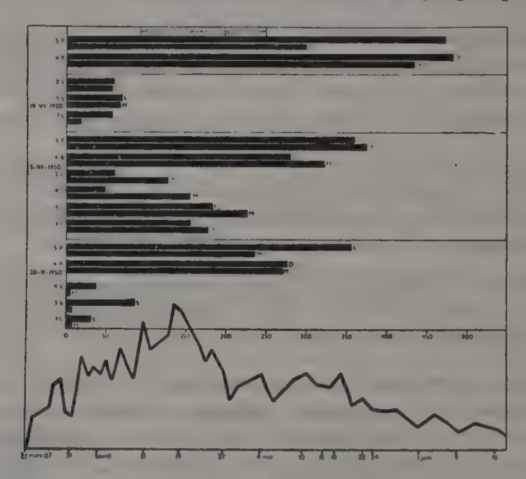
Un simple exemple suffit à élucider cette idée : (Graph.)

— Des essais au moyen d'un bon fongicide ont été effectués en 1950 dans une parcelle contenant 3 variétés : Red Delicious, Melba et Laxton superb.

— Les traitements furent réalisés les :
6-IV, 16-IV, 19-IV, 10-V, 18-V, 31-VI, 8-VII.

— Les résultats furent colligés les :
20-V, 5-VI, 19-VI

et ont donné les chiffres reportés sur le graphique ci-après.



Graph. : *Evaluation des dégâts de tavelures.*

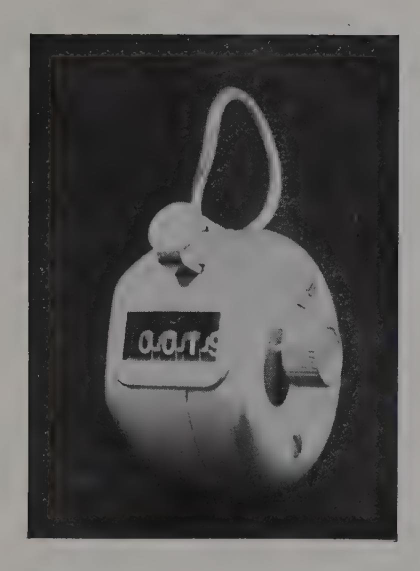
1) Les quatre lignes noires supérieures de chaque comptage se rapportent à la parcelle témoin.
2) Les autres lignes se rapportent aux parcelles traitées.

On constate :

a) que dans l'ensemble, la gravité des attaques de la parcelle témoin (1) augmente régulièrement à chaque comptage,

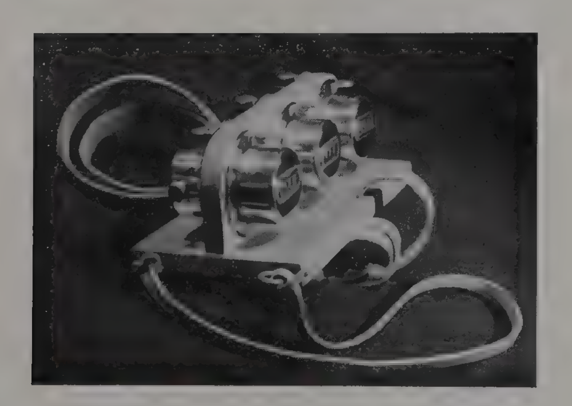
b) que dans les parcelles traitées (2), les résultats du 20-V sont remarquables, ceux du 5-VI relativement mauvais et ceux du 19-VI, intermédiaires entre ceux des deux premiers comptages.

Nous avons vu qu'à cette époque de l'année deux phénomènes concomitants sont à prendre en considération. Ce sont d'une part, la chute des feuilles les plus atteintes, d'autre part, la naissance de nouvelles feuilles. On peut supposer que dans la parcelle témoin, ces 2 phénomènes se sont à peu près compensés et que l'augmentation des atteintes représente effectivement le pourcentage d'infections nouvelles. Par ailleurs, comme on le voit, aucune pulvérisation



Compteur individuel pour numération
de taches de tavelure

(Com. A SOENEN, fig. 1).



Compteur multiple pour numération
des diverses classes de taches de tavelure.

(Com. A. SOENEN, fig. 2).

ne fut effectuée du 19-IV au 10-V dans la parcelle « traitée ». Or, cette période correspond précisément, cette année, aux vols les plus importants de spores.

Les infections réalisées vers le 20-25 avril n'étant visibles que 3 semaines plus tard, elles ne furent pas notées le 20-V. Le 5-VI, par contre, elles étaient visibles; c'est ce qu'indiquent d'ailleurs les chiffres de ce comptage. On peut admettre que lors des comptages du 5-VI et du 19-VI les traitements effectués les 10-V et 18-V ont eu un effet peut-être curatif et en tous cas ont empêché une nouvelle extension de la maladie, ce qui n'a évidemment pas été l cas sur témoin.

Ce simple exemple nous montre toute l'importance qu'il y a à répéter les traitements et à ne pas se baser, dans l'évaluation d'un mode de lutte sur un comptage unique réalisé à une date arbitrairement choisie.

3. *Les comptages doivent être réalisés aussi bien sur feuilles que sur fruits.*

Comme nous venons de le voir, les feuilles sont au point de vue qui nous occupe, des éléments aussi importants que les fruits. De plus, les fruits ne se formant qu'à la nouaison, il se passe plusieurs semaines, pendant toute la première partie de l'infection primaire, durant lesquelles seules les feuilles peuvent être atteintes. Nous ne voyons pas pourquoi on négligerait un élément d'appréciation aussi important. Le phytopathologue en effet doit s'occuper avant tout des dégâts subis par l'hôte et non de l'incidence économique que ces dégâts peuvent avoir. Or, il va de soi que, les feuilles étant en fait plusieurs dizaines de fois plus nombreuses que les fruits sur un même arbre, le feuillage constitue, lors de l'infection primaire, une cible quantitativement autant de fois plus importante.

III. - *LA FORMULE A APPLIQUER.*

Lorsqu'un ensemble de spores est éjecté en début d'année, la grande majorité d'entr'elles se perd dans l'espace et va atterrir sur des objets où elle ne germera pas : terre nue, plantes herbacées etc...

Une petite partie, représentée cependant par de nombreux milliers d'éléments, échoue sur le feuillage de la plante-hôte (dans notre exemple, le pommier).

Nous disons bien le feuillage et non les feuilles car en fait, le feuillage d'un arbre représente pour les spores, une surface que l'on peut considérer comme homogène. Nous nous expliquons :

Si, à un moment déterminé, un périthèce émet 5 spores, ces 5 spores peuvent échouer toutes sur une partie d'une seule feuille; elles peuvent aussi atteindre chacune une feuille séparée. En fait, l'infection réalisée :

— sera la même au départ (5 taches au total);

— constituera dans le futur une source d'infection identique.

On voit immédiatement qu'en prenant comme norme de comptage le pourcentage de feuilles touchées, on commettrait une grave erreur.

Dans le 1[er] exemple en effet, on obtiendrait un chiffre de 20 % et dans le 2[me] 100 %, alors que l'infection est identique.

Par contre, tous ceux qui ont la pratique des évaluations dans ce domaine, savent pertinemment que le comptage précis du nombre des taches n'est possible que jusqu'à une certaine limite.

a) lorsqu'on se trouve devant de nombreuses parcelles à évaluer, chaque parcelle étant constituée de plusieurs variétés et chaque variété de plusieurs arbres, il est exclu pour *une seule* personne d'évaluer en *une journée* l'ensemble de l'expérience. Or, afin d'éviter toute subjectivité dans les appréciations, il est évidemment de la plus haute importance que ce soit la même personne qui évalue l'ensemble. De plus, un comptage *doit* être réalisé en une journée, la maladie évoluant rapidement et un pourcentage parfois très grand de nouvelles taches pouvant se former en 24 heures.

b) Lorsqu'une feuille est criblée de taches, celles-ci confluent généralement et il est totalement impossible de les distinguer.

Pour toutes ces raisons, nous effectuons nos comptages en utilisant la formule $T = \frac{\Sigma (n\ v) \times 100}{5\ N}$

ou T représente le degré d'atteinte

Σ la somme

n le nombre de feuilles de valeur déterminée

v la valeur envisagée

N le nombre total de feuilles

Pour ce faire, nous donnons aux feuilles des valeurs de 1 à 5 selon le nombre de taches.

0 = feuille indemne

1 = » avec une tache

2 = » ayant de 2 à 5 taches

3 = » ayant de 6 à 10 taches

4 = » ayant de 11 à 20 taches

5 = » ayant plus de 20 taches

Pour les fruits, notre expérience nous a conduit à donner 3 valeurs différentes :

0 fruits indemnes

1 » avec quelques taches

2 » totalement tachés.

IV. - *LE COMPTEUR.*

Il va de soi que malgré la méthode envisagée, certains comptages nécessitent encore beaucoup de temps. Autrefois, nous réalisions nos évaluations à deux personnes, l'une faisant les évaluations et l'autre les notations. Lorsque dans certains essais des milliers, voire des dizaines de milliers d'éléments doivent être évalués, cette méthode a l'avantage d'être très rapide, mais elle possède l'inconvénient d'immobiliser 2 personnes.

C'est pourquoi, nous utilisons actuellement un compteur (fig. I, planche 1) qui nous donne entière satisfaction.

Lors des comptages simples, nous utilisons un compteur du type utilisé dans l'armée des U.S.A., et lors des comptages plus complexes, comme ceux de la tavelure, nous avons adopté 6 compteurs fixés sur une planchette (fig. 2, planche 1). Cette planchette se porte sur la poitrine au moyen de courroies et l'expérimentateur s'en sert comme d'un piano à 6 touches. Les 5 premières touches représentent les 5 valeurs à donner, la dernière le total des éléments.

Cette méthode a le triple avantage :

— de ne plus immobiliser qu'une seule personne,

— d'être très rapide,

— de permettre à l'expérimentateur d'interrompre un comptage sans pour autant perdre le bénéfice des comptages réalisés jusqu'alors, chaque élément évalué étant aussitôt noté.

Ce système nous a, jusqu'à présent, donné pleine satisfaction.

V. - *NOMBRE D'ELEMENTS A EVALUER.*

Le facteur le plus complexe et à la fois l'un des plus importants est assurément le nombre d'objets à évaluer dans chaque essai. Il va de soi, et ceci semble avoir été perdu de vue par de nombreux auteurs, que ce nombre lui-même dépendra du degré d'attaque.

Moins une parcelle est atteinte, plus sera grand le nombre d'éléments à évaluer.

Nous avons, pour déterminer ce point, procédé à l'évaluation de plusieurs dizaines de milliers de feuilles et de fruits. Ces évaluations ont eu lieu à la même époque :

a) dans des parcelles témoin.

b) dans des parcelles moyennement atteintes.

c) dans des parcelles très légèrement atteintes.

d) dans des parcelles moyennement atteintes (sur fruits).

En admettant une erreur moyenne de 20 pour cent de la moyenne, l'analyse de la variance dans les quatre cas d'infestation montre qu'il est nécessaire de réaliser les comptages sur

50 feuilles dans le 1er cas (infestation forte : T = 50).

100 feuilles dans le 2me cas (infestation moyenne : T = 7).

750 feuilles dans le 3me cas (infestation faible : T = 2).

100 fruits dans le 4me cas (infestation moyenne sur fruits : T = 4).

Il est évident qu'on ne peut attribuer aucune valeur absolue à ces données, et que de nombreux cas intermédiaires pourront se produire.

Notons de plus qu'en pratique il existe des cas où nous serons obligés de nous contenter d'une variance plus grande. La précision des résultats en sera d'autant diminuée, mais le facteur « temps » est un élément primordial sur lequel nous insistons.

C'est pourquoi, afin de ne pas diminuer la précision, nous déconseillons de réaliser des essais portant sur un trop grand nombre de parcelles ou de variétés. Nous donnons ci-après les résultats des comptages réalisés en vue de l'établissement de la variance (tableaux 1, 2, 3, 4).

TABLEAU I.

Atteintes faibles (sur feuilles)

M	d2	Er. Moyenne	Er. Moy.	en °/o de la M.
		2.250 feuilles		
1,98	2.629	0,24	12,1	
		1.250 feuilles		
1,84	2.300	0,27	14,7	
		1.000 feuilles		
1,73	1.070,3	0,33	19	17,9
2,19	1.375,3	0,37	16,9	
		750 feuilles		
1,9	921,75	0,38	20	
2,0	949	0,42	21	
2,0	820	0,39	19,5	20
2,05	870	0,4	19,5	
		500 feuilles		
2,3	822,4	0,58	25,2	
1	217	0,3	30	22,7
2,32	717,5	0,29	24	
2,2	637,3	0,26	11,8	
		250 feuilles		
3	445	0,87	29,0	
1,4	158	0,51	36,4	
1,0	88	0,38	39,5	
1,87	247	0,4	36,6	35,8
1,7	305,05	0,71	41,8	
2,8	473,4	0,88	31,4	
		100 feuilles		
5,5	326,5	1,9	34,5	
0,9	8,9	0,31	34,4	
3,7	76,1	0,93	25,1	
0,7	6,1	0,25	35,7	
1,8	61,6	0,82	45,5	
1,4	104,4	1,08	77	45,5
0,7	14,1	0,44	63	
1,3	50,1	0,75	57,3	
3,9	322,9	1,9	48,7	
3,0	92	1,01	33,7	

TABLEAU 2.

Atteintes moyennes (sur feuilles)

M	d2	Er. Moyenne	Er. Moy.	en °/o de la M.
		2.500 feuilles		
6,5	7.568,5	0,35	5,4	
		1.250 feuilles		
6,5	4.723,25	0,55	8,5	
		1.000 feuilles		
8,18	3.351,1	0,585	7,1	7,8
6	2,624	0,51	8,5	
		750 feuilles		
5,9	1.873,55	0,59	10	
6,8	1.905	0,59	6,7	
8	3.341	0,78	9,7	8,91
5,4	1.391	0,5	9,26	
		500 feuilles		
5,9	1.491,4	0,77	13	
4,4	945,4	0,62	14,1	
8,5	2.308,5	0,97	11,4	11,9
7,9	1.186,8	0,69	8,7	
8	2.285	0,99	12,4	
		250 feuilles		
9,2	1.580	1,63	17,7	
7,7	717,05	1,1	14,3	
7,5	772,25	1,1	14,8	15,1
8,2	417	0,835	10,2	
7	980	1,3	18,6	
		100 feuilles		
8,7	206,1	1,51	17,35	
2,5	56,5	0,59	31,6	
11,2	347,6	1,99	17,8	
6,3	268,1	1,73	27,5	
4,3	140,9	1,25	30,1	
6,1	80,9	0,95	15,6	24,99
3,8	243,3	1,59	41,8	
3,7	84,1	0,965	26,1	
6,6	112,2	1,115	16,9	
7,6	234,4	1,6	21,0	
7,1	384,9	2,07	29,1	

TABLEAU 3.

Atteintes fortes (sur feuilles)

M	d2	Er. Moyenne	Er. Moy.	en °/o de la M.
		2.000 feuilles		
33,0	7.638	± 0,44	1,33	
		1.250 feuilles		
30,6	5.083	± 0,57	1,86	
		750 feuilles		
33,3	2.755	± 0,7	2,1	
36,6	3.251,6	0,76	2,09	
29	3.690	0,82	2,8	2,32
32,8	3.249,8	0,585	2,3	
		250 feuilles		
27	1.342	1,5	2,236	
29,7	722,65	1,1	3,7	
28,1	1.043,45	1,3	4,6	
36	753	1,12	3,1	3,5
32,3	1.225,85	1,43	4,4	
38	844	1,2	3,16	
		100 feuilles		
33,2	503,6	2,37	7,1	
33,8	439,6	2,2	6,5	
27,9	348,9	6,9	21,1	
26,1	704,9	2,8	10,7	
36,8	69,3	0,88	2,4	
37,1	326,9	1,9	5,1	7,7
27,1	384,9	2,06	7,6	
28,4	361,9	2,0	7,6	
29,6	212,4	1,55	5,2	
28,8	119,6	1,15	3,9	

TABLEAU 4.

Atteintes moyennes (sur fruits)

M	d2	Er. Moyenne	Er. Moy.	en °/o de la M.
		2.000 fruits		
4,3	1.146	± 0,16	3,9	
		1.200 fruits		
4	501	0,19	4,7	
		600 fruits		
5,5	433	0,35	6,4	
3,2	285,4	0,29	9	7,52
4,5	489	0,37	8,2	
4	243	0,26	6,5	
		400 fruits		
4	269	0,41	10,2	
4	222	0,37	9,2	
6,2	289	0,43	6,9	
4,8	343	0,47	9,8	9,4
3,9	168,8	0,33	8,4	
2,8	165,8	0,33	11,7	
		200 fruits		
2,3	76,6	0,45	19,5	
4	1.100	0,54	13,5	
5,5	177	0,68	12,4	13,39
7	830	0,46	6,57	
3,8	69,8	0,43	11,2	
6	177	0,69	17,2	
		100 fruits		
1,5	1.855	0,45	30	
3,9	2.499	0,52	13,6	
3,6	54,4	0,77	21,4	
4,2	41,6	0,68	16,2	
6,3	104,1	1,09	17,3	
4,5	94,5	1,02	22,6	20,16
7	70	0,88	12,6	
5,6	62,4	0,84	15	
3,9	36,9	0,64	16,4	
4,1	68,9	0,87	21,2	
5	187	1,42	35,5	

VI. - *DIFFÉRENCE ENTRE OBJETS.*

Un dernier point à vérifier restait la différence individuelle existant entre les hôtes différents lors d'un même comptage. Dans le cas qui nous occupe, nous avons donc affaire à des pommiers.

Or, selon le porte-greffe et le mode de culture envisagé, nous avons soit des arbres hautes-tiges, dont certains peuvent posséder 100.000 feuilles et jusqu'à 10.000 fruits, soit de jeunes arbres sur porte-greffe faible, possédant quelque 1.000 feuilles et 50 fruits. Il va de soi que tous les intermédiaires sont possibles.

Lors d'un comptage, il est évident que les échantillons à prendre doivent être des échantillons moyens en d'autres termes que les feuilles ou les fruits doivent être pris uniformément sur toutes les parties de l'arbre. On peut se demander toutefois, si les différences d'arbre à arbre dans une même parcelle et pour des individus de même variété sont sensibles. A cette question, nous pouvons répondre de façon très nette. Il existe parfois des différences considérables d'un arbre à l'autre, mais lorsque ces différences ont lieu elles sont toujours inférieures à celles existant entre des branches différentes d'un même arbre.

En réalité, et ceci découle d'ailleurs de la biologie du cryptogame, les émissions primaires proviennent des feuilles mortes. Des groupes parfois importants de spores sont émis en même temps et atteignent ainsi telle branche ou telle partie du feuillage.

En fait, en été, lors des émissions secondaires, il se forme fréquemment sur les arbres des « foyers d'infection ». Ceux-ci sont souvent plus abondants vers le bas des arbres là où l'humidité relative reste élevée pendant un laps de temps plus long. C'est pourquoi ces différences individuelles sont plus grandes dans le cas de porte-greffes faibles.

D'autres comptages ont été réalisés de la même façon : tous prouvent que l'élément « individu » dans les cas des vergers basses-tiges n'est pas constitué par l'arbre lui-même.

RÉSUMÉ.,

Dans la majorité des cas les auteurs, pour évaluer les dégâts de tavelure, prennent comme critère le pourcentage de fruits tavelés. Nous estimons que cette méthode est insuffisante.

Nous pensons que pour suivre avec précisions l'évolution de la maladie, il faut :

1°) Répéter les comptages au cours de l'évolution du cryptogame.

2°) Réaliser les comptages à la fois sur feuilles et fruits.

3°) Les effectuer principalement à la fin de l'infection primaire.

4°) Utiliser lors de l'évaluation une formule adéquate.

5°) Prendre lors de chaque comptage, un nombre d'éléments conditionnés par le degré d'atteinte.

Note : Ces travaux ont été exécutés sous les auspices de l'Institut pour l'encouragement de la recherche scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (I.R.S.I.A.).

Centre de Recherches de Gorsem
Saint-Troud (Belgique)
Section de parasitologie et d'avertissements du Comité National pour l'étude de la culture fruitière.

* Note reçue le 16 février 1953.

LES ENIGMES DE LA NOMENCLATURE EN PHYTOPHARMACIE

par Dr Ing. A. SOENEN

La grande majorité des utilisateurs de produits phytopharmaceutiques sont des cultivateurs, des arboriculteurs ou des horticulteurs, soit même des ouvriers agricoles. Il saute aux yeux qu'en dehors de quelques exceptions rarissimes, tous ou à peu près n'ont en fait de connaissances chimiques que des notions dont le moins qu'on puisse dire, est qu'elles sont vagues et très imprécises. Plus des trois quarts, pensons-nous, auraient grand'peine à citer de mémoires des formules chimiques, fussent-elles celle de l'eau ou du sel de cuisine.

Cependant, dans la branche qui nous occupe, presque toute la littérature, aussi élémentaire soit-elle, s'adresse aux praticiens voire aux « clients » en appelant les produits par leurs abréviations courantes. Il s'agit là d'un fait qu'à notre avis, nous ne pouvons que regretter. Si, en effet, les choses se passent comme nous le prévoyons, d'ici 10 ans la liste de produits phytopharmaceutiques, telle qu'on la présente à l'utilisateur ressemblera plus à un alphabet morse qu'à un aide-mémoire...

Quels sont en effet pour le praticien en général les produits les plus utilisés à l'heure actuelle ? Si l'on choisit comme exemple le cas du fermier-arboriculteur, nous aurons les produits suivants :

Comme insecticides : le DNOC, le DDT, l'HCH, l'E 605, voire l'HETP, le TEPP, l'O.M.P.A., etc., etc.

Comme fongicides : l'oxychlorure de cuivre, le soufre sous une forme quelconque (dont l'une des plus utilisées en arboriculture est le TMTD) et dans quelques rares cas la bouillie bordelaise.

Comme désherbants sélectifs : le 2-4 D, l'MCPA, le DNOC, le 2,4,5T et le DNBP.

Si maintenant l'on se donne la peine de considérer les produits nouveaux utilisés déjà dans la grande pratique aux U.S.A. la liste

ne fera que s'allonger : TMI, TM2, SMU, DEPP, DDD, TDE, 4124, TM3, C 1014, SR 406, SPC, DKH, 341-C, TAG, TP-13, IPC, EPN, etc...

Nous admettons cependant qu'il est presque impossible, dans un article de vulgarisation et même scientifique, de répéter à chaque occasion la dénomination complète des dits produits. Dans l'exemple cité plus haut nous aurions respectivement dû mentionner : les dinitrocrésylate d'ammonium, de sodium, le dichlor-diphényl trichloréthane, l'hexachlorcyclohexane avec ses différents isomères, le diéthyl-paranitrophényl thiophosphate, l'hexaethyltetraphosphate, le tetraéthylpyrophosphate, le disulfure de tetraméthylthiurame, les sels de triéthanolamine ou d'autres de l'acide dichlorophénoxyacétique, ceux de l'acide méthyl-chlorophénoxyacétique et 2-4-5 trichlorphenoxyacétique etc...

Lorsque dans un article de vulgarisation, on doit répéter ne fut-ce qu'une vingtaine de fois le nom du produit, la chose est pratiquement impossible.



Cette situation n'a pas échappé aux techniciens réunis en septembre 1952 à Paris, lors du 3me Congrès International de Phytopharmacie, qui ont exprimé à l'unanimité le vœu qu'une normalisation Internationale permette de donner aux produits chimiques utilisés dans la défense des cultures des noms communs simples, faciles à prononcer et à retenir.

Souhaitons que les Comités Nationaux hâtent leurs travaux. L'Organisme International qui sera choisi pour coordoner et éventuellement arbitrer les propositions de chaque pays, pourra faire approuver l'ensemble de ses propositions au cours du 4me Congrès International de Phytopharmacie de 1955.

Mais nous pensons que même après la réalisation de cette mesure le problème ne sera qu'à moitié résolu.

Nous croyons sincèrement que dans les articles techniques préconisant des méthodes de traitements et des doses d'emploi et surtout dans les compte-rendus d'essais, il deviendra à nouveau nécessaire, comme celà était de pratique courante avant guerre, de désigner les produits préconisés non seulement par le nom du produit chimique de base mais surtout par le nom de la marque du produit utilisé dans les essais.

Nous savons tous fort bien que dans de nombreuses spécialités, ce n'est pas l'élément de base mais la présentation chimique, les qualités physiques, voire même l'addition de quelque synergique qui font la valeur spécifique du produit.

Bien entendu, on peut nous objecter que finalement le produit possédant une valeur plus grande l'emportera sur ses similaires. Mais n'oublions pas que nous nous trouvons ici dans un domaine dont les composantes évoluent constamment. Un produit nouveau et possédant sur ses prédécesseurs un net avantage ne le conservera généralement pas longtemps ; en effet, trop de chercheurs, dans le monde entier, se penchent sur les mêmes problèmes et de plus, les intérêts en cause sont trop grands pour admettre sans réaction une situation de fait acquise par un concurrent.

Or ,généralement les avantages dont nous venons de parler ne peuvent s'acquérir qu'en augmentant légèrement le prix de vente du produit, les avantages n'apparaissent à l'utilisateur qu'à la longue, le produit en question se trouvant momentanément dans une situation désavantagée. C'est pourquoi, nous pensons que le seul moyen de sortir de cette impasse est de recourir aux dénominations commerciales.

Lorsqu'un chercheur effectue ses essais au moyen d'un produit de marque déterminée, il est rare, sous peine de le voir taxer de manque d'objectivité, qu'il puisse citer la marque utilisée. Tout au plus la mentionnera-t-il en note.

Or, et tous les expérimentateurs seront d'accord avec nous, la marque d'un produit est bien souvent déterminante du succès de l'essai : en d'autres termes, dans bien des cas, deux insecticides ou deux fongicides de *marque différente,* mais *dont l'élément de base est le même,* différeront totalement alors que dans le même essai, d'autres produits de nature totalement différente donneront des résultats similaires.

Quelques exemples viendront à l'appui de notre thèse.

On sait que le soufre mouillable est l'un des produits les plus utilisés aux U.S.A. dans la lutte contre la tavelure. Dans ce pays les techniciens font cependant une distinction essentielle entre ceux à fines particules et ceux à particules plus grosses, réservant l'utilisation des premiers avant la floraison, et celle des seconds pour les traitements post-floraux.

Nous mêmes avons, en 1951, comparé l'efficacité de nombreux produits contre la tavelure. Dans un essai réalisé sur Laxton Superb et portant sur deux produits et méthodes différentes de lutte, les deux parcelles au soufre mouillable venaient respectivement en tête et en fin de liste au point de vue du pouvoir fongicide.

Essai

6 traitements furent effectués aux dates : le 11-IV, 21-IV, 9-V, 19-V, 30-V, 6-VI.

Efficacités comparées de deux soufres mouillables :

Comptage du 8-VI sur feuilles	VAL 5T
S.M. fines particules	7
» grosses particules	55
Témoin	52
Comptage du 23-VI sur feuilles	
S.M. fines particules	3,5
» grosses particules	30,1
Témoin	46,8

Dans ce cas aucun doute que la nature et éventuellement la *marque* du soufre mouillable jouait un rôle supérieur à celui de *l'espèce* de fongicide utilisée.

Un autre exemple nous a été fourni dans nos essais réalisés au moyen de thiophosphates sur l'Hylobe du pin (Hylobius abietis).

Comme on le sait, cet insecte est l'un des plus redoutables ravageurs des plantations d'épicea. Or, il se fait que le trempage de rondins dans des solutions concentrées de certains thiophosphates permet, à la condition de parsemer de ces derniers le champ à traiter, d'attirer les insectes sur les dits rondins.

Des essais précis réalisés en 1952 nous ont permis de constater que certains thiophosphates du commerce ne possédaient pas cet effet attractif, bien que l'élément actif soit le même. Dans ce cas, une fois de plus il s'agit d'un effet attractif contenu non pas dans le thiophosphate, mais dans un adjuvant utilisé par certains fabricants lors de la préparation du produit commercial.

Nous pourrions citer quantité d'exemples analogues.

Qu'il nous soit, par conséquent, permis pour conclure, d'insister sur la nécessité qu'il y a pour les chercheurs à citer dans les publications traitant de leurs résultats, la nature précise et surtout la marque du produit qu'il ont utilisé. Appelons les choses par leur nom et tous, praticiens, vulgarisateurs et spécialistes, y trouveront leur compte. Un texte, une conférence, un rapport gagneront toujours à être clairs et compréhensibles.

Centre de Recherches de Gorsem
Saint-Trond (Belgique)

* Note reçue le 16 février 1953.

Imprimerie LECERF, 22, rue des Bons-Enfants, Rouen

PHYTIATRIE - PHYTOPHARMACIE

Tome I — 1952

TABLE DES MATIERES

Imp. Lecerf - Rouen